ARTÍCULO CIENTÍFICO

EFECTO DE LA ADICIÓN DE SAPONINAS ESTEROIDALES EN LA ALIMENTACIÓN DE LA CODORNIZ (*Coturnix coturnix japónica*) PONEDORA

AUTOR:

Diego Ruales

DIRECTOR:

Dr. Luis Nájera

Escuela de Ingeniería Agropecuaria

Ibarra-Ecuador

2007

RESUMEN

La presente investigación se la realizó en la provincia de Imbabura, en el cantón Ibarra, en el sector de Ajaví, en un galpón de 6 metros cuadrados de propiedad del tesista, con un número de 192 codornices Japónicas de 15 días de edad.

En la cual el objetivo principal fue evaluar la influencia de las saponinas esteroidales usándolas como aditivo dentro de la alimentación de las codornices ponedoras hasta la décimo segunda semana de edad, la adición se la realizó en cuatro niveles (0, 0.625, 1.250 y 1.875 g/10kilos de balanceado), midiendo los parámetros productivos como: consumo de alimento, incremento de peso, conversión alimenticia, días a la primera postura y número de huevos.

Todos los insumos fueron adquiridos en la ciudad de Ibarra en el Comercial agrícola Ruedagro, el aditivo de Saponinas Esteroidales MICRO AID se lo adquirió bajo pedido en Salcedo - Cotopaxi en el almacén TECNI CAMPO.
Al realizar este trabajo se obtuvo valiosa información, se midió 9 parámetros, los cuales fueron: consumo de alimento a la 4ª, 8ª y 12ª semana, incremento de peso a la 4ª y 8ª semana, conversión alimenticia a la 4ª y 8ª semana, días a la primera postura, número de huevos a la 12ª semana.

En cuanto al consumo de alimento (Cuadros Nº 8 al 13) en las tres semanas antes mencionadas, se puede decir que la adición de Saponinas esteroidales no tienen un efecto significativo estadísticamente, determinándose que no hubo influencia por parte del producto en cuanto al consumo de alimento balaceado ni en la palatabilidad del mismo.

Con respecto al incremento de peso (Cuadros Nº 14 al 19), son superiores los tratamientos con Saponinas Esteroidales en relación al testigo, siendo el tratamiento T1 con la dosis más alta del producto la que obtuvo el mejor peso en la 4ª y 8ª semana, obteniendo 67,0 y 89,3 gramos respectivamente.

La conversión alimenticia (Cuadros Nº 20 al 25) evaluados a la 4ª y 8ª semana, demostraron que las Saponinas esteroidales tuvieron un efecto significativo, influyendo positivamente, obteniendo la mejor conversión alimenticia el tratamiento T1 con valores de 2,238 y 6,705 respectivamente en las semanas antes mencionadas.

En cuanto a los días a la primera postura (Cuadros Nº 26 al 28), se observó una mayor precocidad en las aves con el tratamiento T1, las cuales iniciaron postura en el día 41 como promedio. Determinando una influencia significativa de las saponinas esteroidales en el inicio de postura de las codornices.

Los números de huevos puestos hasta la 12ª semana (Cuadros Nº 29-31), determinaron que las saponinas esteroidales si influyen, siendo el tratamiento T1 con 254 huevos puestos el que obtuvo mejores resultados.

Con este estudio se demostró los beneficios y bondades de las saponinas esteroidales, estableciendo también su bajo costo, representando a penas ochenta y cinco centavos de diferencia entre el tratamiento T1 y el T4 o testigo.

Al haber concluido esta investigación y obteniendo valiosos datos, espero que sirva de apoyo e información para estudiantes y personas en general que les interese la crianza de la codorniz, que en la actualidad representa un interesante negocio.

SUMMARY

The present work of research was carried out in the province of Imbabura, city of Ibarra, location of Ajavi, in a quail-house of six square meters, property of the investigator.

In this study the main objective was to evaluate the influence of the steroidal saponins using them as preservative inside the feeding of the egg laying quails until the twelfth week of age, the addition was carried out in four levels (0, 0.625, 1.250, and 1.875 g/kg of quail feeds), measuring the productive parameters such as: consumption of food, increase of weight, nutritious conversion, days to the first posture and number of eggs.

All the inputs were acquired in the city of Ibarra, at the RUEDAGRO commercial agricultural store, the preservative of steroidal saponins micro aid was acquired placing an order in the city of Salcedo – Cotopaxi at the tecnicampo store.
When carrying out this work I obtained valuable information, 9 parameters were measured, and they were:
consumption of food to the 4th, 8th, and 12th week, increase of weight to the 4th and 8th week, days to the first posture and number of eggs to the 12th week.

Concerning to the consumption of food (fig. n8 to 13) in the three weeks mentioned before, we can say that the addition of steroidal saponins does not have any statistical significant effect, being determined that there was not any influence caused by the product regarding to the consumption of balanced food neither in the palatability of the same one.

Regarding to the increase of weight (fig. n14 to 19), the treatments with steroidal saponins are superior in relation to the witness, being the t1 treatment with the higher dose of the product the one which obtained the best weight in the 4th and 8th week, obtaining 67.0 and 89.3grams respectively.

The nutritious conversion (fig. n20 to 25) evaluated to the 4th and 8th week, demostrated that the eteroidal saponins had a significant effect influencing positively, being the t1 treatment the one which obtained the best nutritious conversion with values of 2.238 and 6.705 respectively in the weeks mentioned before.

Concerning the days to the first posture (fig. n26 to 28), it was detected a bigger precocity in the birds with the t1 treatment, which began posture in the day 41 as an average.determining a significant influence of the steroidal saponins in the beginning of posture of the quails.
The number of eggs lay out until the 12th week (fig n. 29 to 31) determined that the steroidal saponins influence, being the t1 treatment with 254eggs the one that obtained the best results.

With this study it was demostrated the benefits and the kindness of the steroidal saponins, also establishing their low cost, only representing 85 cents of difference between the t1 treatment and the t4 or witness.

Concluding this investigation and obtaining valuable data, I hope it helps as support and information for students and people in general who could be interested in the upbringing of the quail, which at the moment represents an interesting business.

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Ubicación del experimento:

PROVINCIA	Imbabura
CANTÓN	Ibarra
CIUDAD	Ibarra

Características climatológicas:

TEMPERATURA PROMEDIO	18ºC
HUMEDAD RELATIVA	60%
LUMINOSIDAD	12 horas/día
PRECIPITACIÓN ANUAL	800 mm.
ALTITUD	2228msnm

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS

Materiales

- 24 Jaulas de metal con dimensiones son de 50 cm x 30 cm x 18 cm.
- 24 comederos
- 24 bebederos

- 192 codornices
- Balanza de precisión
- Termómetro
- Registros
- Bomba de fumigación
- Materiales de limpieza
- Cámara fotográfica
- Computadora

Insumos:

- Balanceado
- Aditivo alimenticio Micro aid. (Saponinas esteroidales)
- Agua
- Vitaminas
- Calcio
- Desinfectante
- Cal

3.3. MÉTODOS

3.3.1. Factor en estudio

El factor en estudio de esta investigación comprendió en diferentes niveles del producto MICRO-AID a base de Saponinas Esteroidales.

3.3.2. Tratamientos

Las dosis de producto para cada tratamiento fueron tomadas de acuerdo a la dosis empleada en gallinas la cual fue el tratamiento T2, a la cual se la incrementó un 50% para establecer el tratamiento T1 y se la disminuyó un 50% para establecer el tratamiento T3.

Cuadro Nº 6. Tratamientos con sus diferentes dosis de Saponinas Esteroidales.

TRATAMIENTOS	DOSIS (g/TM)	DOSIS (g/10kg)	DOSIS g/kg de peso vivo
T1	187.5	1.875	0.046
T2	125	1.250	0.031
T3	62.5	0.625	0.015
T4 (TESTIGO)	0	0	0

3.3.3. Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA).

Características:

Número de repeticiones: Seis (6); Número de tratamientos: Cuatro (4)

Unidad experimental: Las unidades experimentales se conformaron con 8 codornices de la raza japónica de 15 días de edad.

3.3.4. Análisis estadístico:

Cuadro Nº 7. Esquema del ADEVA.

FV	GL
TOTAL	23
TRATAMIENTOS	3
ERROR EXPERIMENTAL	20

CV%

Análisis funcional

Se empleó la Prueba de Tukey al 5% para los tratamientos.

3.3.5. Variables evaluadas

Se evaluaron las siguientes variables:

- Consumo de alimento a la cuarta, octava y décimo segunda semana.
- Incremento de peso a la cuarta y octava semana.
- Conversión alimenticia a la cuarta y octava semana.
- Días a la primera postura.
- Número de huevos a la octava y décimo segunda semana.

3.4. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

3.4.1. Espacio necesario

El trabajo se lo realizó en un galpón de aproximadamente seis metros cuadrados, las codornices se dispusieron en jaulas colocadas en pisos.

Las condiciones del galpón fueron las siguientes: ventanas con malla, techo de zinc y el piso de cemento. Se tomaron medidas preventivas para evitar la presencia de enfermedades desinfectando el galpón con veinte días de antelación utilizando creso a relación de 1ml por litro de agua, para esto se utilizó una bomba de mochila y diez litros de agua con 10cc de creso.

3.4.2. Compra de aves y materia prima.

Las 192 codornices de 15 días de edad se adquirieron en el sector de Caranqui de la ciudad de Ibarra, en el criadero del señor Segundo Farinango, se adquirió sólo hembras pues el objetivo de la investigación fue analizar la producción de huevos infértiles para el consumo.

La materia prima como balanceados, vitaminas, calcio, desinfectante, etc. se los adquirió en la ciudad de Ibarra en el Comercial Agrícola Ruedagro.

El aditivo alimenticio MICRO AID a base de Saponinas Esteroidales se lo adquirió en Salcedo - Cotopaxi en el almacén TECNI CAMPO.

3.4.3. Dosificación en el balanceado con las saponinas esteroidales.

Para efectuar la dosificación, se pesaron las dosis: 1.875g, 1.250g, 0.623g de saponinas esteroidales con la ayuda de una balanza eléctrica.

Cada una de las dosis fueron colocadas en 10 kilos de balanceado. El proceso de mezclado se realizó manualmente procurando que el producto se disperse en todos los granos de balanceado y de esta manera quede uniformemente mezclado.

3.4.4. Recolección de Datos y Manejo de las Codornices

3.4.4.1. Consumo de alimento semanal (4ª, 8ª y 12ª semana)

El consumo de alimento balanceado por animal se determinó con la diferencia entre el alimento ofrecido y alimento rechazado, se lo determinó por unidad experimental, se proporcionó 30 g diarios de balanceado por codorniz, se lo realizó hasta la décimo segunda semana de edad.

3.4.4.2. Incremento de peso (4ªy 8ª semana)

La ganancia de peso de los animales se determinó por unidad experimental cada 7 días y se lo expresó en gramos, se evaluó hasta la octava semana de edad en el que alcanzan su madurez y un peso aproximado de 120g.

3.4.4.3. Conversión alimenticia (4ªy 8ª semana)

Esta variable se calculó cada 7 días hasta la octava semana en el que alcanzan su madurez y su peso definitivo de 120 g, con la siguiente fórmula:

Conversión alimenticia = consumo de alimento/ incremento de peso

3.4.4.4. Inicio de la postura

Se obtuvo directamente con el uso de registros, en los cuales se debió tomar en cuenta la edad de los animales y el día de la primera postura. Para de esta manera comparar los diferentes tratamientos, se lo realizó hasta los 47 días como tope máximo de inicio de postura.

3.4.4.5. Número de huevos

Se obtuvo directamente con el uso de registros, en los cuales se tomó en cuenta el número de huevos por unidad experimental cada 7 días y se lo expresó en unidades. Tomándose datos hasta la décimo segunda semana de edad.

3.4.4.5. Análisis económico

Para el análisis económico se consideraron los datos obtenidos en los costos de producción utilizando cada uno de los tratamientos, además se obtuvo información sobre la rentabilidad y la relación beneficio costo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de las variables en estudio fueron:

4.1. CONSUMO DE ALIMENTO

4.1.1. Consumo de alimento a la cuarta semana.

Cuadro Nº 8. Consumo de alimento promedio (4ª semana). Ibarra, 2007.

Tratamientos	Media (g)
T1	149,83
T2	150,54
T3	147,79
T4	145,63

Cuadro Nº 9. Análisis de varianza para el consumo de alimento (4ª semana).

FV	SC	GL	CM	FC	Ftab	
					5%	1%
TOTAL	369,622	23				
TRATAMIENTOS	88,216	3	29,405	$2{,}090^{ns}$	3,10	4,94
ERROR	281,406	20	14,070			

ns: no significativo

En el análisis de varianza, Cuadro Nº 9, se observa que los tratamientos no tuvieron un efecto significativo, esto quiere decir, que no hay influencia en el consumo de alimento en esta etapa.

El coeficiente de variación y la media fueron de 2,54% y 148,45 gramos.

4.1.2. Consumo de alimento a la octava semana.

Cuadro 10. Consumo de alimento promedio (8ª semana). Ibarra, 2007.

Tratamientos	Media (g)
T1	598,333
T2	592,792
T3	587,375
T4	587,125

Cuadro 11. Análisis de Varianza para el consumo de alimento (8ª semana).

FV	SC	GL	CM	FC	Ftab 5%	Ftab 1%
TOTAL	1826,102	23				
TRATAMIENTOS	506,904	3	168,968	$2{,}562^{ns}$	3,10	4,94
ERROR	1319,198	20	65,960			

ns: no significativo

El análisis de varianza, Cuadro Nº 11, indica que no existe diferencia significativa, determinando que no hay influencia por parte de los tratamientos en cuanto al consumo de alimento.

El coeficiente de variación fue de 1,37% y la media de 591,41 gramos.

4.1.3. Consumo de alimento a la doceava semana.

Cuadro 12. Consumo de alimento promedio (12ª semana). Ibarra, 2007.

Tratamientos	Media (g)
T1	752,917
T2	748,833
T3	743,667
T4	747,542

Cuadro 13. Análisis de varianza para el consumo de alimento (12ª semana).

FV	SC	GL	CM	FC	Ftab 5%	Ftab 1%
TOTAL	1359,935	23				
TRATAMIENTOS	261,758	3	87,253	$1{,}589^{ns}$	3,10	4,94
ERROR	1098,177	20	54,909			

ns: no signifacativo

El análisis de varianza, Cuadro Nº 13, establece que no hay diferencia significativa en el consumo de alimento al igual que en las etapas anteriores.

El coeficiente de variación fue de 0,99% y la media de 748,24 gramos.

4.2. INCREMENTO DE PESO

4.2.1. Incremento de peso a la cuarta semana.

Cuadro 14. Incremento de peso promedio (4ª semana). Ibarra, 2007.

Tratamientos	Media (g)
T1	67,00
T2	65,00
T3	62,00
T4	55,00

Cuadro 15. Análisis de varianza para el incremento de peso (4ª semana)

FV	SC	GL	CM	FC	Ftab	
					5%	1%
TOTAL	690,500	23				
TRATAMIENTOS	496,500	3	165,500	17,062**	3,10	4,94
ERROR	194,000	20	9,700			

**: Significativo al 1%

El análisis de varianza, Cuadro Nº 15, detectó significancia al 1% entre tratamientos, esto indica que si hay variación en el incremento de peso.

El coeficiente de variación es de 5% y la media fue 62,25 gramos.

Cuadro 16. Prueba de Tukey 5% (4ª semana)

Tratamientos	Medias	Rangos
T1	67,00	A
T2	65,00	A
T3	62,00	A
T4	55,00	B

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro Nº 16, detectó la presencia de dos rangos, siendo los que ocupan el primer rango los tratamientos 1,2 y 3 obteniendo los mejores pesos.

4.2.2. Incremento de peso a la octava semana.

Cuadro 17. Incremento de peso promedio (8ª semana). Ibarra, 2007.

Tratamientos	Media (g)
T1	89,333
T2	86,333
T3	82,667
T4	77,667

Cuadro 18. Análisis de varianza para el incremento de peso (8ª semana)

FV	SC	GL	CM	FC	Ftab	
					5%	1%
TOTAL	904,000	23				
TRATAMIENTOS	454,667	3	151,556	6,746**	3,10	4,94
ERROR	449,333	20	22,467			

**: Significativo al 1%

En el análisis de varianza Cuadro Nº 18, se descubre significancia al 1% entre los tratamientos, con lo que se establece una diferencia existente en cuanto al incremento de peso.

El coeficiente de variación y la media fueron de 5,64% y 84 gramos.

Cuadro 19. Prueba de Tukey 5% (8ª semana)

Tratamientos	Medias	Rangos	
T1	89,333	A	
T2	86,333	A	
T3	82,667	A	B
T4	77,667		B

Tukey al 5%, Cuadro Nº 19, detecta la presencia de 2 rangos, ocupando el primer rango los tratamientos T1, T2, T3 los cuales contienen saponinas Esteroidales, obteniendo mejor incremento de peso.

4.3. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

4.3.1. Conversión alimenticia a la cuarta semana.

Cuadro 20. Conversión alimenticia promedio (4ª semana). Ibarra, 2007.

Tratamientos	Media (g)
T1	2,238
T2	2,320
T3	2,470
T4	2,652

Cuadro 21. Análisis de varianza para la conversión alimenticia (4ª semana)

FV	SC	GL	CM	FC	Ftab	
					5%	1%
TOTAL	0,931	23				
TRATAMIENTOS	0,595	3	0,198	11,800**	3,10	4,94
ERROR	0,336	20	0,017			

**: Significativo al 1%

En el análisis de varianza, Cuadro Nº 21, se observa que los tratamientos tuvieron un efecto significativo al 1%, demostrando que si hay influencia de las saponinas esteroidales en la conversión alimenticia de las codornices.

El coeficiente de variación es 5,36% y la media fue de 2,42.

Cuadro 22. Prueba de Tukey 5% (4ª semana)

Tratam	Medias	Rangos		
T4	2,652	A		
T3	2,470	A	B	
T2	2,320		B	C
T1	2,238			C

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro Nº 22, establece la existencia de tres rangos. Siendo el tratamiento T1 el que presenta mejor conversión alimenticia con 2.238 a esta etapa.

4.3.2. Conversión alimenticia a la octava semana.

Cuadro 23. Conversión alimenticia promedio (8ª semana). Ibarra, 2007.

Tratamientos	Media (g)
T1	6,705
T2	6,895
T3	7,120
T4	7,575

Cuadro 24. Análisis de varianza para la conversión alimenticia (8ª semana).

FV	**SC**	**GL**	**CM**	**FC**	**Ftab**	
					5%	**1%**
TOTAL	5,204	23				
TRATAMIENTOS	2,528	3	0,843	6,297**	3,10	4,94
ERROR	2,676	20	0,134			

**: Significativa al 1%

El análisis de varianza, Cuadro Nº 24, detecta significancia al 1% en los tratamientos, determinando que hay diferencia en la conversión alimenticia a esta edad con el uso de los diferentes tratamientos.

El Coeficiente de variación fue de 5,17% y la media de 7,07.

Cuadro 25. Prueba de Tukey al 5% (8ª semana).

Tratam	Medias	Rangos	
T4	7,575	A	
T3	7,120	A	B
T2	6,895		B
T1	6,705		B

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro Nº 25, indica que hay dos rangos, siendo el tratamiento T1 el que obtiene una mejor conversión alimenticia al igual que en el anterior cuadro.

4.4. INICIO DE POSTURA.

Cuadro 26. Días a la primera postura promedio. Ibarra, 200/.

Tratamientos	Media (g)
T1	41,667
T2	42,667
T3	44,000
T4	45,500

Cuadro 27. Análisis de varianza para los días a la primera postura.

FV	**SC**	**GL**	**CM**	**FC**	**Ftab**	
					5%	**1%**
TOTAL	107,958	23				
TRATAMIENTOS	49,792	3	16,597	5,707**	3,10	4,94
ERROR	58,167	20	2,908			

**: Significativo al 1%

En el análisis de varianza, Cuadro Nº 27, se observa que existe una diferencia significativa al 1% para los tratamientos, lo que quiere decir que no son iguales, habiendo un efecto de los tratamientos sobre la edad al que inician postura las codornices. El coeficiente de variación y la media fueron 3,92% y 43,46.

Cuadro 28. Prueba de Tukey al 5% para días a la primera postura.

Tratam	Medias	Rangos
T4	45,500	A
T3	44,000	A B
T2	42,667	B
T1	41,667	B

En la prueba de Tukey al 5%, Cuadro Nº 28, se detecta la presencia de dos rangos, presentando mayor precocidad los tratamientos T1 y T2.

4.5. NÚMERO DE HUEVOS.

Cuadro 29. Número de huevos promedio. Ibarra, 2007.

Tratamientos	Media (g)
T1	254,333
T2	236,500
T3	224,167
T4	203,167

Cuadro 30. Análisis de varianza para el número de huevos

FV	SC	GL	CM	FC	Ftab	
					5%	1%
TOTAL	12935,958	23				
TRATAMIENTOS	8325,458	3	2775,153	12,038**	3,10	4,94
ERROR	4610,000	20	230,525			

**: Significativo al 1%

En el análisis de varianza, Cuadro Nº 30, se puede establecer que hay significancia al 1%, determinando que los tratamientos con dosis de saponinas esteroidales si influyen en el número de huevos puestos.

Con un coeficiente de variación de 6,61% y una media de 229,55 huevos.

Cuadro 31. Prueba de Tukey al 5% para el número de huevos.

Tratam	Medias	Tukey 5%		
T1	254,300	A		
T2	236,500	A	B	
T3	224,200		B	C
T4	203,200			C

La prueba de Tukey al 5%, Cuadro Nº 31, detectó la presencia de 3 rangos, siendo el tratamiento T1 con una media de 254,333 huevos puestos la que obtuvo mejores resultados.

CONCLUSIONES

1. El uso de las Saponinas esteroidales como aditivo dentro de la alimentación de codornices permitió obtener buenos resultados en cuanto a la ganancia de peso, conversión alimenticia, días a la primera postura y número de huevos puestos.
2. Analizando económicamente a las Saponinas esteroidales, se puede decir que el uso de este producto como aditivo es económicamente rentable, pues su costo es bajo, apenas representa 85 centavos más en los costos por alimentación para 48 aves en los tres meses de investigación.
3. Con respecto al consumo de alimento, las Saponinas esteroidales no influyeron en ninguna de sus dosis, obteniendo los cuatro tratamientos similares valores de consumo. A la cuarta semana consumieron T1: 149.83g, T2:150.54g, T3:147.79g, T4:145.63g, a la octava semana consumieron T1:598.33g, T2:592.79g, T3:587.37g, T4:587.12g, y a la doceava semana consumieron T1:752.91g, T2:748.83g, T3:743.66g, T4 :747.54g.
4. En cuanto a la conversión alimenticia, el tratamiento T1 (1,875g de Saponinas Esteroidales/10kg de balanceado) fue más eficiente que el resto de los tratamientos con valores de 2,238 y 6,705 en las semanas 4ª y 8ª respectivamente.
5. En la obtención de huevos, el mejor rendimiento se obtuvo con el tratamiento T1 con 254 huevos puestos hasta la 12ª semana, en comparación con los tratamientos T2, T3 y T4, en los que se obtuvieron 236, 224 y 203 huevos respectivamente.
6. La adición de Saponinas esteroidales además de incrementar la productividad de las aves, contribuyó a mejorar las condiciones de trabajo dentro del galpón en vista que redujo la cantidad de gases producidos por la digestión de las aves y la acumulación de sus heces.
7. Con el uso de Saponinas esteroidales no existe efectos perjudiciales para el hombre, ya que es una sustancia orgánica que se obtiene de vegetales.
8. Las Saponinas esteroidales pueden ser usadas en cualquier programa de alimentación, pues no tiene contraindicaciones ni restricciones en cuanto a esto.

RECOMENDACIONES

1. Utilizar las Saponinas esteroidales como aditivo dentro de la alimentación de las codornices con una dosis de 1,875 gramos por 10 kilos de balanceado para lograr mejores rendimientos en producción de huevos y carne.
2. Se aconseja el uso de las Saponinas Esteroidales para disminuir la presencia de malos olores y gases dentro del galpón, mejorando el ambiente del mismo, reduciendo problemas respiratorios en las aves y proporcionando a los trabajadores condiciones mejores de trabajo.
3. Realizar nuevas investigaciones adicionando dosis más altas de saponinas esteroidales en codornices o en otras especies animales como conejos y cuyes.
4. En próximas investigaciones se recomienda medir parámetros como peso y tamaño de los huevos, además pruebas de degustación de los mismos usando diferentes dosis de saponinas esteroidales.

BIBLIOGRAFÍA

1. ACINCA. (1994). Departamento Técnico. Santafé de Bogotá D.C.
2. AGREDA U.S. (1978). Estudio preliminar de la crianza de la codorniz japonesa (Coturnix coturnix japonica L.) hasta las 8 semanas de edad. Universidad Nacional Agraria La Molina. Tesis para optar el título de Ing. Zootecnista.
3. AGROEDITAR. (2006). Saponinas Esteroidales una novedosa molécula orgánica con multiples beneficios para el Sector Agropecuario. El Agropecuario. Revista. Quito Ecuador.
4. AGUAISA (2000), Estudio de la Influencia de la Harina de Sangre de sustitución por la Harina de pescado y su Evaluación en la Alimentación de Pollos Broiler. Tesis de Ing. Agroindustrial. Ibarra-Ecuador. Nº 3.
5. ALQUATI (1981). Así se cría a la codorniz. Manual Técnico de Cabaña Lanango. Córdoba. Buenos Aires. Argentina. 22pp.
6. ALBUJA y RUALES (2006). Efecto de la Sustitución de la harina de pescado por harina de sangre en la alimentación de la codorniz ponedora bajo dos sistemas de crianza, en la obtención de huevos y carne. Tesis de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra-Ecuador.
7. ARIAS (1987). Productos y subproductos agropecuarios utilizados en la alimentación de cerdos. Revista Nacional de Zootecnia. Bogotá-Colombia.
8. BARRAGAN (1989). Diseño Experimental para trabajos de Investigación. Ibarra- Ecuador.
9. BAZAN (1990). Manual Práctico para el manejo de la Codorniz. UNALM. Lima-Perú.
10. BISSONI (1993). Cría de la codorniz. Ed. Albatroz. Buenos Aires. Argentina. 118pp
11. CALERO Gonzalo. (2006). Saponinas Esteroidales, modo de acción y uso en el sector Agropecuario. Guayaquil-Ecuador.
12. CARRIZALES Raúl. (2005). Codornices el gran negocio. Lima-Perú.
13. CASTAÑEDA Ciriaco (1999). Crianza de Codornices. Ediciones Agraria. Lima-Perú.
14. CERCOS (1972). La codorniz japonesa sus características, cría y explotación. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. pp. 57-56; 81-84.
15. ERNST (1975). Raising and propagating japanese quail. Extension Poultry Specialist. Div of Agricultural Sci. Univ. Of California. 8pp.
16. FIGUEROA y SULCA (1997). Desarrollo de la crianza de la codorniz y su evaluación técnco productiva. Scienta Omni. UNMSM. Of. General de Investigación y Planificación. May. Vol 1. N°3.
17. FLORES (2000). Crianza de la Codorniz. PROMDET. Lima-Perú.
18. GUANOPATIN Luis. (2005). Saponinas Esteroidales y su Uso en la Agricultura. El Belén. Guayaquil-Ecuador.
19. HEINZ (1973). Nutrición de las aves. Editorial Acribia. Zaragoza-España.
20. HOWES (1964). "Japanese quail as found in Japan" Quail Quarterly, 1: 19-30.
21. HOWES (1965). Energy, protein, methionine and lysine requirements for growing and laying coturnix quail. Proc. Southern Agr. Workers 62d Conv., Dallas, Texas, 258.
22. ICA. (1994). Departamento de Divulgación. Santafé de Bogotá D.C.
23. LOPEZ, TAPIA (2002). Efecto De Cuatro Niveles De Metionina En Dietas Para Crecimiento Y Producción De Huevos De Codorniz. Tesis De Ing. Agroindustrial. Ibarra-Ecuador. Nº 89.
24. MIRANDA MIGDALIA Y CUÉLLAR ARMANDO (2001). Farmacognosia y productos naturales. Editorial Felix Varela. La Habana-Cuba.
25. NATIONAL RESEARCH COUNCIL-NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (1977). Nutrient requirements of domestic animals. Nutrient requirements of poultry. 7th Ed. NRC-NAS, Washington, D.C. 62 pp.
26. MERCHAN & FONTANA (2006). "Saponinas Esteroidades", Revista Avicultura Ecuatoriana. Quito-Ecuador.
27. PÉREZ Y PÉREZ (1966). Coturnicultura. Tratado de cría y explotación industrial de codornices Ed. Científico Médica. Madrid. España. 375pp.
28. PANDA (1989). A decade of research and development on quails. Central Avian Research Institute Izatnagar (U.P.) 40pp.
29. PODEMS (1975). Coturnix quail challenges the chicken. Organic Gardening and Farming. June: 36-41.
30. SANCHEZ Christian. (2004). Crianza y comercialización de la Codorniz. Ediciones RIPALME. Lima-Perú. 135 pp.
31. SHIM, PHANG y K.W. TEOH (1983). Reproductive performance of Japanese quails .Sing. J. Pri. Ind., 11: 52-60.
32. SHIM y VOHRA (1984). A review of the nutrition of japanese quail. World's Poultry Sci. J.
33. WALLACE (1994). Saponinas Esteroidales y su actividad antiprotozoal. California, USA.